

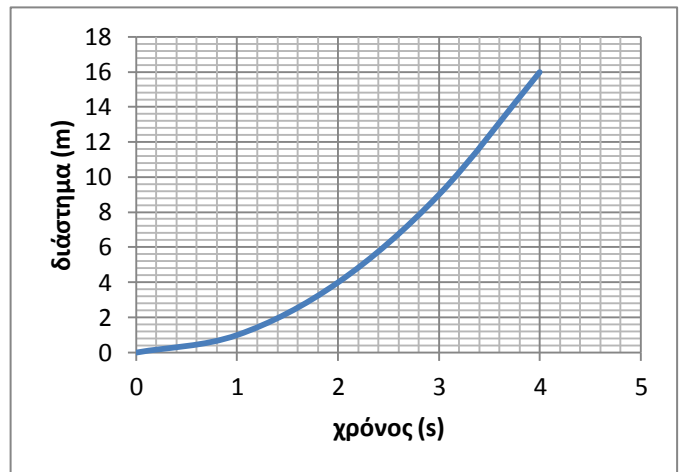
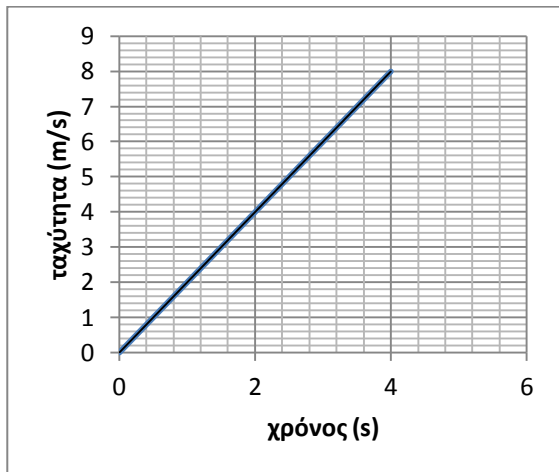
ΦΥΣΙΚΗ

Εισαγωγή στη Νευτώνεια Μηχανική και την Ειδική Θεωρία Σχετικότητας 22 – 7 - 2014

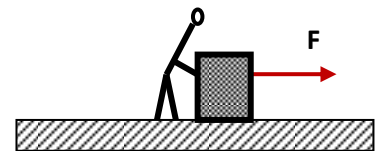
Να απαντήσετε σε 5 θέματα.

Κάθε θέμα παίρνει 2 μονάδες.

1. Η κίνηση ενός αυτοκινήτου σε ευθύ οριζόντιο δρόμο περιγράφεται από τις παρακάτω γραφικές παραστάσεις ταχύτητας-χρόνου και διαστήματος-χρόνου.



- α. Τι κίνηση κάνει το αυτοκίνητο; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.
 β. Πόσο διάστημα έχει διανύσει σε χρόνο 4s από το ξεκίνημα;
2. α. Η Μαίρη αφήνει ένα πορτοκάλι να πέσει από μπαλκόνι του σπιτιού της και αυτό σκάει στο δρόμο μετά από 2s. Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$. Η αντίσταση του αέρα είναι ασήμαντη. Με πόση ταχύτητα φθάνει στο δρόμο;
 β. Από το ίδιο μπαλκόνι η Μαίρη αφήσει να πέσει ένα καρπούζι. Αν η αντίσταση του αέρα είναι πάλι ασήμαντη, σε πόσο χρόνο το καρπούζι θα φθάσει στο δρόμο;
3. Ο Θάνος σπρώχνει το κιβώτιο με οριζόντια δύναμη $F = 30\text{N}$, και το κιβώτιο ολισθαίνει στο οριζόντιο δάπεδο **χωρίς τριβή**. Η μάζα του κιβωτίου είναι 6kg.
- α. Με πόση επιτάχυνση κινείται το κιβώτιο;
 β. Ο Θάνος υποστηρίζει ότι το κιβώτιο του ασκεί δύναμη 30N προς τα πίσω. Έχει δίκιο; Απαντήστε, χρησιμοποιώντας τους νόμους της δυναμικής.
4. Αεροπλάνο με μάζα 2000kg βρίσκεται σε οριζόντια πτήση με **σταθερή ταχύτητα**. $g = 10\text{m/s}^2$.
- α. Πόση είναι η προς τα κάτω δύναμη που δέχεται το αεροπλάνο;
 β. Πόση είναι η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο αεροπλάνο;

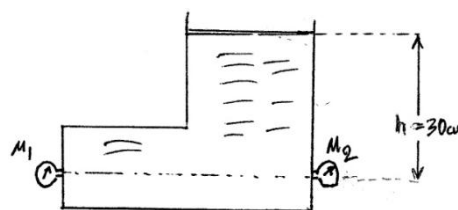


5. Πύραυλος, που βρίσκεται ακίνητος έξω από το ηλιακό σύστημα, προωθείται προς τα εμπρός εκτοξεύοντας προς τα πίσω $m = 40\text{kg}$ καυσαερίων με ταχύτητα $v = 80\text{m/s}$.
- Πόση είναι η ορμή των καυσαερίων που εκτοξεύονται προς τα πίσω;
 - Πόση ορμή αποκτά ο πύραυλος προς τα εμπρός; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

6. Για κάθε μια από τις παρακάτω μετατροπές ενέργειας, να γράψετε μια μηχανή ή μια διάταξη που να την πραγματοποιεί:
- Από χημική ενέργεια σε θερμική ενέργεια.
 - Από ηλεκτρική ενέργεια σε θερμική ενέργεια.
 - Από ηλιακή ενέργεια σε ηλεκτρική ενέργεια.
 - Από ηλεκτρική ενέργεια σε κινητική ενέργεια.

7. Αυτοκίνητο με μάζα $m = 1000\text{kg}$ κινείται σε ευθύ οριζόντιο δρόμο με ταχύτητα $v = 30\text{m/s}$. Κάποια στιγμή φρενάρει και έπειτα από ολίσθηση αρκετών μέτρων μένει ακίνητο. Θεωρούμε την αντίσταση του αέρα ασήμαντη. Να βρεθούν:
- Η αρχική και η τελική ενέργεια του αυτοκινήτου.
 - Η μεταβολή της κινητικής του ενέργειας.

8. Το δοχείο του σχήματος περιέχει νερό με πυκνότητα $\rho = 1000\text{kg/m}^3$. Τα δύο μανόμετρα (που δείχνουν μόνο την υδροστατική πίεση) βρίσκονται στο ίδιο βάθος $h = 0,3\text{m}$. $g = 10\text{m/s}^2$.



- Πόση θα είναι η ένδειξη του μανομέτρου M_2 ;
 - Πόση θα είναι η ένδειξη του μανομέτρου M_1 ;
- Αιτιολογήστε τις απαντήσεις σας.

9. Η Λίνα ταξιδεύει με διαστημόπλοιο που απομακρύνεται με ταχύτητα $0,5c$ από τη Γη, όπου $c = 300.000\text{km/s}$ είναι η ταχύτητα του φωτός. Κάποια στιγμή ρίχνει μια φωτεινή δέσμη λέιζερ προς τα εμπρός (προς την κατεύθυνση της κίνησης). Πόση θα είναι η ταχύτητα του φωτός του λέιζερ σε σχέση με τη Γη;

- Με βάση την κλασσική μηχανική.
- Με βάση τη θεωρία της σχετικότητας.

10. Να γράψετε τις ενεργειακές μετατροπές που συμβαίνουν στις παρακάτω διαδικασίες (τι ενέργεια μετατρέπεται σε τι):

- Το νερό από ένα μικρό φράγμα πέφτει προς τα κάτω, μέσα από ένα φαρδύ σωλήνα, και επιταχύνεται προς τη βάση του φράγματος.
- Εκεί χτυπά με ταχύτητα πάνω στα φτερά ενός υδρόμυλου, τον περιστρέφει και ο υδρόμυλος κινεί μια ηλεκτρική γεννήτρια.
- Η γεννήτρια τροφοδοτεί με ρεύμα και ανάβει τις λάμπες στο διπλανό χωριό.
- Το φως από τις λάμπες απορροφάται από τα γύρω σώματα και τα θερμαίνει (λίγο).